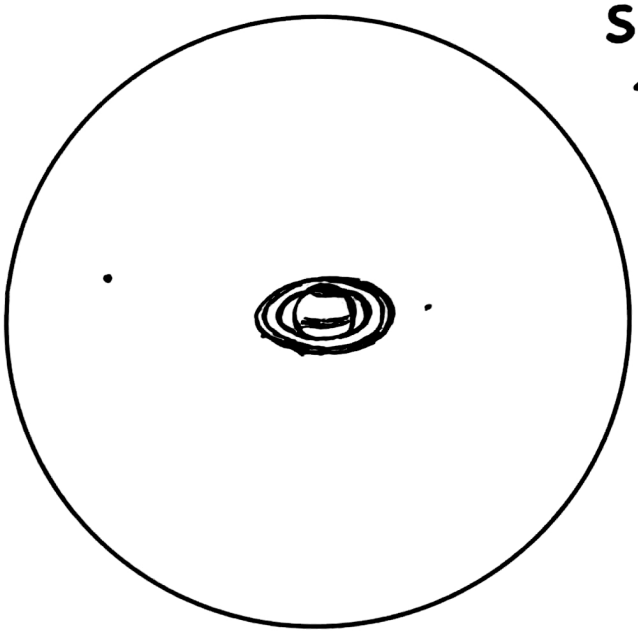
año 0
Nº 4

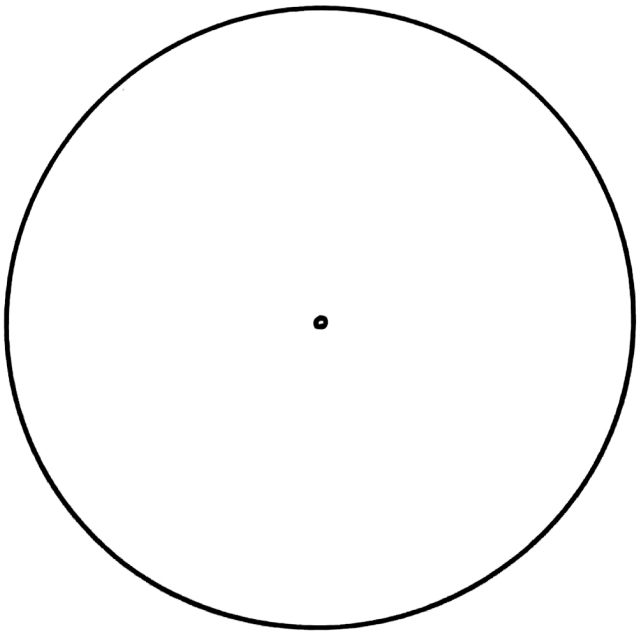
"N.G.C."

agrupación astronómica complutense

octubre - noviembre - diciembre 1987



saturno
11-09-87
19h 40m T.U.



urano
26 06 87
22h 00m T.U

Escaneado con CamScanner

Editorial

Una vez más en vuestras manos. Tendriamos que empezar pidiendo disculpas a la mayoría de los socios y colegas de la agrupación - por el retraso que sufre el nº 3 de nuestra revista. Es posible - que la recibais simultaneamente con esta, el nº 4 , e incluso despues de esta.

Un mal entendido ha hecho posible que ocurriese el indeseable retraso. Algunos socios pudierón disfrutar de ella a su debido - tiempo otros, en cambio, estan todavía esperándola.

A modo de crítica, desearíamos una mayor colaboración de los - socios, es imprescindible para una revista la cual quiere mantener ese deseo y pasión por la astronomía. Repetimos una y mil veces que cualquier observación debe ser anotada,luego, una vez anotada, puede ser documentada y por fin publicada.

Creemos que es una satisfación mutua ver publicado un artículo sobre una observación y que este despierte entusiasmo a los lectores.

Este periodo vacacional nos ha hecho " descarrilarnos " un poco de nuestro camino en los proyectos pendientes. Una vez transcurrido dicho periodo empezaremos una nueva fase,en la cual habrá - notables cambios y nuevos proyectos,en la agrupación. Los socios asiduos a las reuniones sabran a que nos referimos.

En el próximo nº daremos información sobre estos cambios y proyectos pues, al cierre de la edición, no están todavía concretados.

Sumario

EDITORIAL Y SUMARIO ..... J.M. Rodriguez ...Pag.2
SATURNO Y URANO..... M. Talero.....Pag.3
ANTIMATERIA ¿ imaginas ? ..... J.M. Rodriguez Pag.7
¿ POR QUE ? ..... M. Talero.....Pag.12
APROXIMACION A LA COSMOLOGIA MODERNA. E. Perez y F. Termis. 13
TECNOVA 87 ..... J.M. Rodriguez Pag.17
EFEMERIDES Y HUMOR ..... M. Talero Pag.18-1

Escaneado con CamScanner

Saturno y Urano

Saturno es sin duda alguna la maravilla del Sistema Solar. Todo aficionado que lo contempla por primera vez a través de un telescopio, suele exclamar alguna frase de impresión cuando ve el anillo que lo rodea. Como dato curioso os puedo contar que cuando inauguraron el reflector de 5 m. del Monte Palomar, en Junio de 1.948, dejaron observar a los visitantes el planeta Saturno con un ocular que proporcionaba 700 x , haceros una idea de como se tenía que ver , comparando con nuestro modestos telescopios, cuando en raras ocasiones el cielo está lo suficiente límpio y nos permite poner un ocular que nos proporciona unos 350 x .

Saturno emplea casi 30 años en dar una vuelta al Sol , de manera que lo vemos unos 2,5 años en cada constelación del Zodiaco y su revolución sinódica es de 378 días. El ecuador del planeta y por tanto los anillos están inclinados unos 27° sobre el plano de la órbita, por este motivo vemos los anillos con distintas inclinaciones a lo largo de su vuelta al Sol. Es un fenómeno interesante ver cómo cada 7,5 años aproximadamente nos presenta su máxima y mínima inclinación. Cuando están en su máxima inclinación, la forma de elipse que presentan tiene su eje menor, mayor dimensión que el disco del planeta por lo cual los anillos se salen de los bordes. En el dibujo de la portada se puede ver, aunque su máxima se producirá el año próximo 1988. En su mínima inclinación los anillos se ponen de canto respecto a nosotros y desaparecen debido a lo finos que son.

En la madrugada del 13 de Enero del 79 en una observación que hice, con un refractor de 50 mm. se veían los anillos muy finos. En Octubre del mismo año ya no los veía. En Marzo del 80 todavía no conseguía verlos.

Para el mes de Mayo de 1.995 desaparecerán durante 166 días.

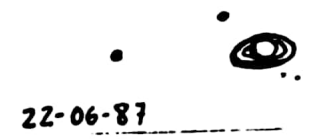
Otro punto interesante en la observación de Saturno es el

Escaneado con CamScanner

movimiento de sus 5 satélites más brillantes.Por orden de brillo son los siguientes: Titán (mg. 8,4), Rhea (mg. 9,7), Tetis (mg. 10,3), Dione (mg. 10,4), Japeto (mg. 11,9). En los dibujos que os remito hay un claro ejemplo del movimiento.

Esta serie de dibujos corresponden al intento de completar una revolución de Titán, cosa que no llegué a terminar debido a las malditas nubes.

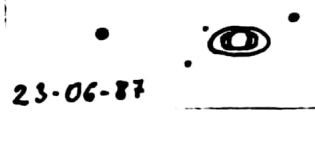
1



22-06-87

En el dibujo nº 1 se ven Titán, Rhea, Tetys y Dione.

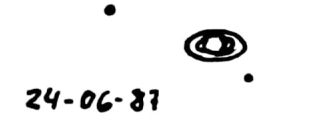
2



23-06-87

En el nº 2 se aprecia como ha dado media vuelta Tetys (el más cercano en el dibujo) que emplea aprox. 45 h. en dar una completa.Dione emplea 2 días y Rhea emplea 4,5 días aprox. y ha completado casi 1/4 de vuelta. Titán emplea casi 16 días y no se aprecia casi nada.

3



24-06-87

En el dibujo nº 3 debido a la calidad atmosférica solo se ven Titán y Rhea.

4

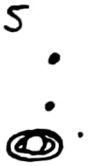
26-06-87

En el dibujo nº 4 la calidad era la misma y se puede ver como a Rhea le falta un poco para completar una vuelta.

Escaneado con CamScanner

En el nº 5 estan Titán y Rhea en conjunción y solo aparece a duras penas debido a la calidad Tetys.

5



27-06-87

El nº 6 sin comentarios de como era la calidad de visión.

6

29-06-87

En el nº 7 vemos a Titán como ha completado media revolución.

7

30-06-87

En el nº 8 la calidad vuelve a ser mediana y se ven los cuatro.

8

02-07-87

Respecto a Japeto todavía no lo he visto debido a que no me he preocupado mucho en localizarlo.

Japeto es muy curioso de observar pues tiene un periodo de 79,3 días y cuando se encuentra en su máxima elongación W se encuentra unas 3 veces más lejos que Titán y brilla como Dione aproximadamente y cuando está en su elongación E no se le ve con nuestros telescopios ya que su magnitud es de 12. Estos cambios de brillo son debidos, parece ser, a la distinta composición o formación de los hemisferios que miran al planeta.

Escaneado con CamScanner

Los tres dibujos de Saturno, que vienen a continuación, están realizados de observaciones con un 203 mm. y 222 x desde la ciudad en donde ya sabéis que no es lo ideal.

22-04-84

27-07-86

11-09-87

El dibujo del centro, el B, tiene como interes una línea oscura que coincidía con el borde del Polo N. y la línea de los anillos que comenzaban a rebasar el borde del planeta y hacían este efecto de oscurecimiento. Aunque dibujar no es lo mío, os puedo decir que visualmente era una linea fina bien definida con un ligero abultamiento en el punto de contacto, que causaba un efecto algo extraño. Seguramente debe ser un fenómeno similar al de la " gota negra " que según tengo entendido ocurre en los contactos de Venus o Mercurio con el disco del Sol en sus tránsitos.

Respecto a Urano poco puedo contar, pues este planeta a traves de nuestros telescopios solo ofrece la visión de un diminuto disco (ver portada) sin detalle alguno.

El día que hice el dibujo de la portada, aunque el campo visual con 222 x no aparece ninguna estrella, estaba en conjunción con la estrella 51Ofiuco, a 0,5° aproximadamente al Sur de Urano.

Como Urano emplea 84 años en dar la vuelta al Sol, permanece 7 años en cada constelación del zodiaco. Aunque en esta ocasión la constelación en la que se halla no es del zodiaco, debido a que la elíptica corta una zona de Ofiuco.

Intentar localizarle con prismáticos es muy fácil.

Manuel Talero.

Escaneado con CamScanner

Antimateria ¿imaginas?

Con este artículo pretendo dar un impulso a la imaginación, pues a veces la realidad de la Naturaleza nos sorprende con su forma, tamaño (sea macroscópico o microscópico) e incluso con su variedad. Muchas veces la realidad supera a la ciencia ficción y ese es el caso de la Naturaleza.

Es curiosa la extructura interna de la materia para agruparse en formas o figuras aparentemente simétricas.

No nos debe parecer raro porque nosotros mismos realizamos estas simetrias en muchas obras o tareas nuestras. No se si la causa es la perfección, o un alcance del equilibrio.

No es mi intención dar unas fuertes nociones teóricas sobre la física y química de la extructura atómica, pues los cálculos experimentos, teorias, etc. muchas veces son aburridos y cansados. Pero es necesario conocer algo lo elemental. Aquí dare unas ideas muy simples.

Jugaremos un poco con la imaginación y nos tenemos que creer las conclusiones a las que se han llegado a base ~~de esos~~ cálculos, experimentos, teorias, etc., gracias a los Científicos e Investigadores.

Nos resulta difícil imaginar, en principio, que es eso de la antimateria.

Aclararé que la antimateria es el " simétrico " de la materia.

Comentaré que los Científicos e Investigadores la intuian - antes de poder dar con ella. Esto sería sobre el año 1.930. La primera demostración efectiva de antimateria se observo en el año 1.965. Podeis ver la cantidad de años que pasaron " imaginandola ", o intuyéndola.

Una vez encontrada la antimateria (por procedimientos artificiales en laboratorios) ahora lo que interesa es donde poderla encontrar en su estado natural y sobre todo como detectarla.

Escaneado con CamScanner

Podemos comprender que este nuevo descubrimiento trajo más dudas que aclaraciones. Se llegó a pensar incluso que se habían violado algunas leyes de la conservación en este nuevo descubrimiento, algo sagrado hasta el momento. De no ser así los pilares fundamentales de la física se tambalearían. Y esto quiere decir que todos los avances en la ciencia son inciertos hasta el punto de ser erróneos.

Está claro que hay muchas cosas que no comprendemos por el momento.

La antimateria en composición es similar a la materia, solo que los átomos en vez de poseer protones y electrones poseen su " simétrico ": antiprotones y antielectrones (llamados positrones). Hoy en día se conoce el simétrico del neutrón - llamado antineutrón.

Primeramente, antes de explicar los " simétricos ", he de - hacer recordar algo muy sencillo sobre los campos magnéticos, pues es necesario para explicar el modelo teórico.

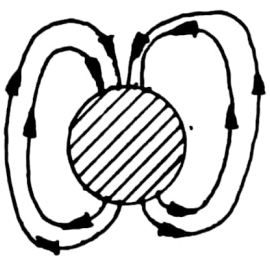
La inducción magnética se crea siempre que hay una carga en movimiento. Por lo tanto diremos que el magnetismo es un efecto del movimiento de las cargas eléctricas.

Esto quiere decir que una carga eléctrica, cualquiera, que se encuentre en movimiento siempre crea un campo magnético.

Volvamos a la antimateria: antiprotones, positrones y antineutrones.

Empezare con el electrón para explicar el positrón (su -- simétrico).

El electrón es una partícula fundamental de carga negativa que gira alrededor del núcleo y sobre su eje. (Estos movimientos tienen asignados un numero al que se denomina spín).



Al ser una carga en movimiento,

Escaneado con CamScanner

por la definición anterior, esta crea un campo magnético.

Este campo magnético tendra un polo N y otro S.

Una vez asimilado lo anterior, podemos decir que la única diferencia estriba (entre el electrón y el positrón) en que el positrón gira en sentido -- contrario sobre su eje (distinto spín), cambiando entonces su campo magnético. Tendrá el polo N donde ante tenía el polo S y el polo S donde tenía el polo N.

Las líneas de un campo magnético son cerradas, (como puede apreciarse en el dibujo) esta es la causa de que tenga polos y que no podamos tener nunca aislado un polo N o un polo S.(Se cree que se pueden aislar por medio de fuertes -- campos gravitacionales.)

Al invertir el campo magnético se invierte el signo de la carga. Obtenemos así un " electrón " con la misma masa efectiva pero distinta carga, al que llamamos positrón.

Su descubrimiento fue fruto de los trabajos del físico Carl D. Anderson. Fue él mismo el que consiguió fotografiar la trayectoria de un positrón en una cámara de niebla. Esta fotografía constituyó la primera evidencia experimental de la existencia de los positrones, que habían sido predichos teóricamente por Dirac. Fue hacia el año 1.932.

La cámara de niebla es un dispositivo que contiene una mezcla de gas y vapor en la cual la trayectoria de una partícula cargada se hace visible condensando el vapor sobre iones del gas.

Recientemente en la exposición TECNOVA 87, celebrada en Madrid del 14-19 de Septiembre, en el stand Física de las Partículas se podia observar diversas fotografías del tipo anterior. Indiscutiblemente de enorme interes era la sección de un ciclotrón (sección transversal se entiende) a escala natural.Todo ello estaba complementado por gráficos y explicaciones ademas de haber otras cosas de indudable interes.

Escaneado con CamScanner

El mismo efecto nos pasa con el protón en el que su " simétrico"es el antiprotón.

LLegamos al neutrón. Aquí surge un problema. El neutrón se consideraba de carga eléctrica nula, es decir carga cero. Entonces el campo magnético debería ser nulo al no tener carga, por lo que no debería tener su " simétrico " , el antineutrón. Pero para su sorpresa encontrarón el antineutrón: misma masa, con - carga nula.

Esto hace suponer que el neutrón si tiene carga, pero tiene tantas cargas positivas como negativas y esto hace que en su conjunto sea neutro. Debe haber alguna causa que desconocemos - lo que produce el citado campo magnético.

Ya definida la antimateria por medio de sus partículas subatómicas podemos imaginarnos (está comprobado experimentalmente que existen) que existen átomos simétricos de los que conocemos y estos se pueden agrupar para formar compuestos y estos a su vez... ¿ llegamos a un mundo donde la Naturaleza es simétrica de la que conocemos?. ¿ Es posible la existencia de galaxias compuestas de antimateria?.

La existencia de estas galaxias puede ser posible, pero hasta el momento no es posible detectarlas. Lo único de información que recibimos de esas distantes galáxias es en forma de fotones o gravitones.

Como los fotones y los gravitones son sus propias antipartículas no podemos distinguir una galáxi

Los gravitones son partículas sin masa ni carga asociados a la gravitación. Se detectan en formas de ondas.

Escaneado con CamScanner

a de una antigaláxia, (si es que existen), por medio de estas partículas.

Pero existe otra partícula que nos puede ayudar a diferenciarlas, los neutrinos.

Los neutrinos se producen en las reacciones nucleares y son partículas hipotéticas elementales de masa casi nula que acompaña a cada electrón en los casos de emisión de radiaciones beta. Estas partículas son practicamente energía que se propaga a la velocidad de la luz. Posee también su simétrico, el antineutrino.

Se tiene evidencias de que el neutrino se produce en las fuertes reacciones nucleares. Un ejemplo es el Sol en el que se producen en su núcleo.

Se ha calculado teóricamente que el neutrino corriente puede atravesar una pared de plomo de 100 años luz sin que sus probabilidades de resultar absorbido superaran el 50 % .

Como he dicho anteriormente esta partícula tiene su simétrico y en las galáxias y antigaláxias se producirán estos por producirse fuertes reacciones nucleares en ellas.

En una galáxia tendremos el predomínio de neutrinos y en una antigaláxia de antineutrinos.

Ahora el problema sería como detectar estos neutrinos y antineutrinos y una vez resuelto dicho problema no tendríamos dudas de cuales son las galáxias y cuales las antigaláxias.

En este campo la ciencia y la técnica avanzan día a día y posiblemente podamos conseguirlo. Hoy día existen algunos detectores de neutrinos en nuestro querido planeta.

¿ Estamos ante un universo simétrico en el que existan galáxias y antigaláxias?, ¿ podemos hablar de dos universos, uno compuesto de matéria y otro de antimatéria?. Esperemos resultados.

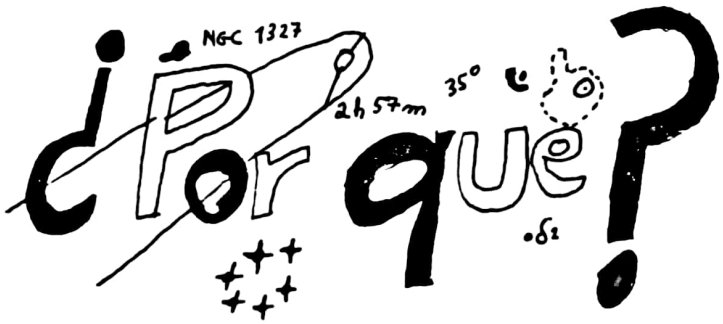
Al juntarse la matéria con la antimatéria se produciria una-

Escaneado con CamScanner

mutua destrucción, con aparición de una grandísima energía. ¿Tiene esto relación con las explosiones de galáxias?, ¿ con las enormes energías que fluyen de los cuasares?. ¿ Tiene algo que ver con la eyección de matéria producida en el M-87 ? (Observable en el visible con fotografía).

A veces mirando ese espacio impresiomante puedo afirmar que hoy en día es lo único que puede impresionarme. ¿ No os pasa a vosotros lo mismo ?.

Juan Miguel Rodríguez Guzmán.



La tierra por el lado opuesto al Sol proyecta al espacio sombra, cada cierto tiempo la Luna se introduce en ésta sombra y se produce un eclipse de Luna.

Seria espectacular ver como se introduce Marte y Júpiter en la sombra. ¿ Por qué no lo vemos nunca ?

Escaneado con CamScanner

aproximación a la cosmología moderna (1)

En los próximos números, y como síntesis elaborada a partir - de las comunicaciones que en su día se dieron en la Agrupación,- aparecerán una serie de artículos dedicados a las teorías cosmológicas de mayor implantación en las últimas décadas, con especial incidencia en la teoría del Bing Bang, que sin el menor género de dudas es la más generalmente aceptada en la actualidad. En este primer artículo, se incluye un glosario de términos de uso habitual en esta disciplina.

- GLOSARIO -

Ley de Hubble.- Relación entre la velocidad de recesión de un cuerpo celeste y la distancia del mismo, descubierta a partir de la observación del efecto Doppler -Fizeau, manifestando en los espectros de galaxias y quasars. En resumidas cuentas, pone en relación las rayas del espectro con su situación con respecto a la gama de colores que aparecen en éste: una raya cualquiera desplazada hacia la zona roja, indica alejamiento del cuerpo emisor, y aproximación si es hacia la zona azul, conocida - previamente su posición habitual en mediciones - efectuadas en laboratorio.

Radiación de fondo.- Presumiblemente, residuo de la radiación emitida en el momento del Bing Bang, cuyo progresivo enfriamiento, la ha dejado en su valor térmico equivalente aproximadamente a 3°K en la actualidad.

Quasar.- En la teoría del Bing Bang, estadio evolutivo anterior al actual de las galáxias; la "ventana en el tiempo" que implica un universo en expansión, - permite la observación de estos objetos, tal y -

Escaneado con CamScanner

como eran hace 15.000 millones de años.

Cuerpo negro.- Cuerpo que, siguiendo la ley de Kirchoff, emite toda la radiación que recibe.

Leptones.- Partículas sin estructura interna (indivisibles) se conocen actualmente 12. Pertenecen a este grupo el electrón y el neutrino.

Hadrones.- Son de naturaleza más compleja. Se ha demostrado teóricamente que están compuestos por unidades - elementales denominadas quarks. Hasta el momento se han detectado centenares de ellos.

Quarks.- Partículas elementales que se unen para componer un hadrón. Hasta la fecha, los físicos han propuesto la existencia de seis tipos de quarks.

Bariones.- Hadrones compuestos por tres tipos de quarks, por ejemplo el protón y el neutrón.

Mesones.- Son hadrones en cuya estructura entra una pareja - de quark-antiquark. El mesón más conocido es el pión (mesón π).

Partículas mensajeras.- Son las que intervienen en la acción de las cuatro fuerzar fundamentales.

Fuerza fuerte.- Una de las cuatro fuerzas fundamentales. Su acción se localiza en el núcleo atómico así como en la interacción entre quarks. Sus mensajeros - se denominan gluones.

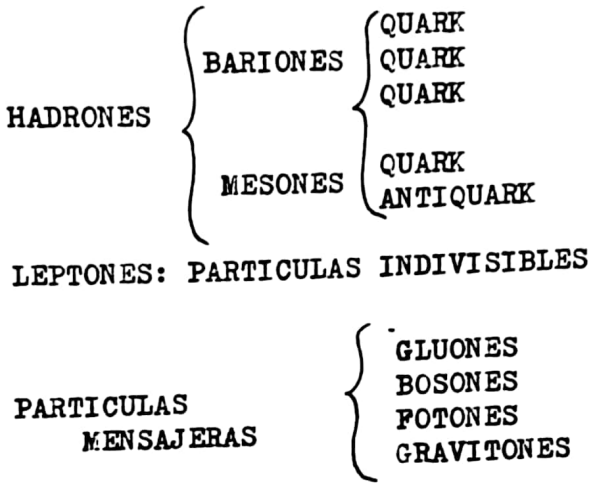
Fuerza débil.- Interviene en las relaciones de desintegración radioactiva; utiliza los bosones W^+ W^- y Z , descubiertos en 1.983.

Fuerza electromegnética.- Describe los fenómenos electricos, magnéticos, luz, etc. Sus mensajeros son los fotones.

Escaneado con CamScanner

Fuerzas gravitatorias.- Aunque aún no se ha descubierto, se supone que su partícula mensajera es el gravitón.

FIG. 1 . : TIPOS DE PARTICULAS



1.- BASES PARA UN UNIVERSO EN EXPANSION.

Tras un periodo en la cosmología moderna de vacilaciones y numerosas dudas (que en parte aún hoy persisten) en cuanto al modelo de Universo más acorde con los datos y las realidades constatadas, parece que hemos alcanzado un punto en el cual la idea de un Universo en expansión ha establecido su hegemonia frente a los antiguos defensores del Universo estacionario que no obstante, todavía dan muestras de vitalidad, cuestionando una serie de "lagunas", que el modelo de Universo en expansión todavía no ha logrado llenar. Con todo, el Bing Bang, del que fundamentalmente trataremos aquí, ha conseguido su actual amplia aceptación a partir de la satisfactoria explicación de una serie de hechos, a los que nos referiremos a continuación.

Implicaciones de la ley de Hubble.

En la década de los 20, G. Hubble, probada la existencia de objetos exteriores a nuestra galaxia -otras galaxias similares a

Escaneado con CamScanner

la nuestra-, verifico que el efecto Doppler-Fizeau se manifestaba en el espectro de estos objetos extragalácticos. Con ello, se pudo inferir un movimiento relativo de alejamiento de unas galaxias con respecto a otras,y a partir de esto, la idea de expansión del Universo. Cálculos elaborados por él mismo, materializados en la Ley que lleva su nombre, permitieron hacer una valoración - tanto de la velocidad de recesión, como de la distancia a que se encuentra los objetos más lejanos. Pero en esta ley que enunció, no sólo esta implicada la idea de expansión, si no también la de evolución: el Universo, a lo largo del tiempo no es siempre igual a sí mismo, contra lo que posteriormente argumentaran Hople y Bondi, si no que la creación continua de espacio conlleva la reducción global de la densidad, y el enfriamiento progresivo del Universo, ideas estas sugeridas por Lemaître al tener conocimiento de - los cálculos de Hubble. Aquel, junto a George Gramon, son los introductores primeros de lo que con el tiempo se configurará como la teoría del Bing Bang.

Radiación de fondo y formación de helio.

Supuesta la idea de una gran explosión como origen del Universo, en la cual se libera una enorme cantidad de energía , cabe la posibilidad de encontrar residuos de toda la radiación liberada originalmente. Pues bien, esta radiación ha sido localizada como - un ruido de fondo cósmico, de aproximadamente 3° K a cualquier longitud de onda, y de caracter isótropo (localizable en cualquier punto del firmamento al que se dirijan los instrumentos de detección), sugiriendo un origen común de la misma.

Otro aspecto del que se tuvo que dar cuenta fue de la formación del helio. La sintesis de este elemento requiere una cantidad tal de energía, que hace imposible su formación en los núcleos estelares. La teoría del Bing Bang propone que la formación del helio tuvo lugar a partir de la energía liberada en la gran explosión inicial, mientras que el excedente se disiparia a lo largo del

Escaneado con CamScanner

proceso de expansión. Más aún, los cálculos teóricos predijeron una proporción de helio de 1/4 de la masa formada, y 3/4 de hidrógeno, exactamente la misma que posteriormente se ha verificado en las estrellas, y en general, en la materia intergaláctica detectada.

La datación de la edad del Universo: cúmulos globulares e isotopos radiactivos.

Según los cálculos más recientes, a partir del Bing Bang, la edad del Universo se situa entorno a los 20.000 millones de años. Si mediante otros métodos, se llegara a una conclusión semejante encontraríamos que la teoría aquí tratada se asienta sobre bases firmes. Esta datación, efectivamente se ha obtenido a través del cálculo de la edad de las que se suponen estrellas más viejas - del Universo, las de los cúmulos globulares, y tambien, mediante la datación de los isótopos radiactivos de más largo periodo de desintegración: uranio U_{235} y uranio U_{238} . Antes métodos, aje - nos al efecto Doppler-Fizeau, han indicado una edad similar a la dada por la teoría del Bing Bang.

(Continua...)

Eduardo Perez
y
Fernando Termis

TECNOVA 87

Con la participación de especialistas españoles y europeos y organizando mesas redondas estas Jornadas pretendieron poner de relieve las dificultades con las que se encuentra nuestra industria en el proceso innovador buscando soluciones operativas entre todas las partes que integran dicho proceso.

Escaneado con CamScanner

Tecnova 87 lo pudimos encontrar en el Parque del Retiro, ocupando el Palacio de Cristal, el Paseo de Coches y la Casa de Vacas (Jornadas Técnicas). Pudimos disfrutar de una oportunidad internacional ante la presencia y concurrencia en Tecnova 87 de :

-- Proyectos de la C.E.E.
-Proyectos Eureka.
- Agencia Europea del Espacio.
- CERN.
- AIRBUS.

Se podian contemplar, en el Palacio de Cristal, todo tipo de ingénios tecnológicos para la conquista del espacio. Todo con una amena información detallada y en maquetas a escala - natural. Sería largo enumerar los diversos ingénios y proyectos que allí podíamos encontrar: Airbus, Giotto, ISO, Eureca, Hermes, etc...

Si alguno desea más información puede escribir a :

CDTI Delegación Española de la ESA.
Edificio Cuzco IV
Pº Castellana 141, 13°
28046 Madrid. Tef. 5815570

Juan Miguel Rodríguez Guzmán.

Efemérides

O C T U B R E

DIA 01	20 03	T.U.	Ocultación por la Luna de la estrella 2.914 mg.5
DIA 03	00 39	"	Ocultación por la Luna de la estrella 3.089 mg.5,
DIA 04	10	"	Mercurio en su máxima elongación E. 26°
DIA 18	15	"	Júpiter en oposición.
DIA 20	01	"	Mercurio 3° al S. de Venus.

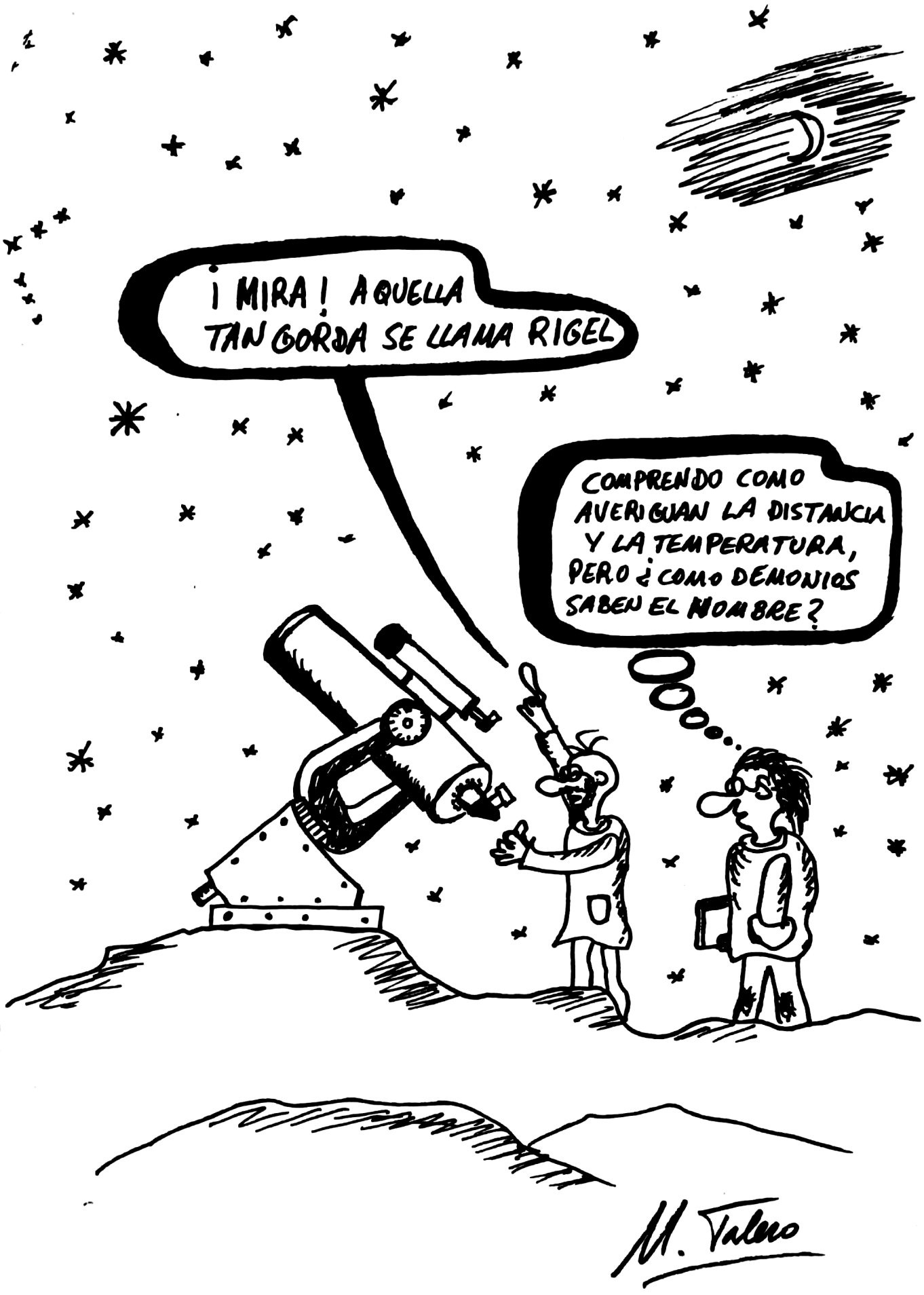
N O V I E M B R E

DIA 06	22 58	Ocultación por la Luna de la estrella más brillante de las Pleyades mg. 3,0
DIA 09	23 17	Reaparición de la estrella 1.008 de mg. 5,1 ocultada por la Luna en Geminis.
DIA 13	09	Mercurio en su máxima elongación W. 19°
DIA 24	13	Ceres 0,6° al S. de la Luna.

D I C I E M B R E

DIA 01	10	Júpiter 4° al S. de la Luna.
DIA 03	10	Venus 2° al S. de Neptuno.
DIA 13	18 03	Europa aparece por el E. de Júpiter.
DIA 13	18 05	Europa eclipsado por la sombra de Júpiter.
DIA 13	20 26	Finaliza el eclipse de Europa.

Escaneado con CamScanner



Escaneado con CamScanner